

⑯ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ Offenlegungsschrift
⑯ DE 102 14 871 A 1

⑯ Int. Cl. 7:
F 15 B 1/04
F-15 B 1/10

⑯ Innere Priorität:

101 51 041. 1 16. 10. 2001
101 51 050. 0 16. 10. 2001
101 57 146. 1 22. 11. 2001

⑯ Anmelder:

Continental Teves AG & Co. oHG, 60488 Frankfurt,
DE

⑯ Erfinder:

Bartsch, Thomas, 65527 Niedernhausen, DE; Dehio,
Gottfried, 63450 Hanau, DE; Reinartz, Hans-Dieter,
60439 Frankfurt, DE; Müller, Marco, 35633 Lahnau,
DE; Baechle, Martin, 61479 Glashütten, DE; Greiff,
Uwe, 61352 Bad Homburg, DE; Kley, Ronald, 63500
Selingenstadt, DE; Martin, Sven, 68723
Schwetzingen, DE; Diether, Hartmut, 65936
Frankfurt, DE

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

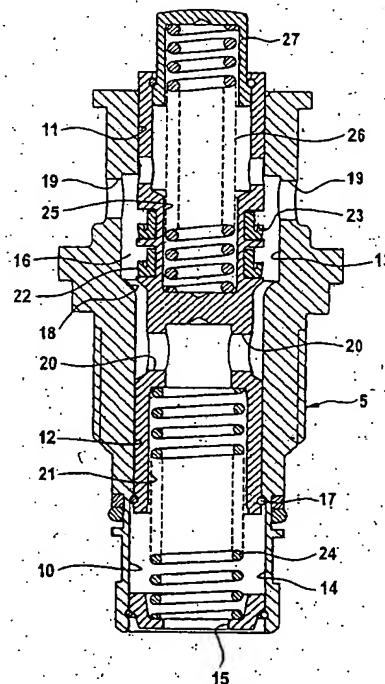
DE 36 09 534 C1
DE 199 11 030 A1
DE 197 06 427 A1
DE 100 20 903 A1
DE 40 36 399 A1
DE 39 01 261 A1
WO 00 31 420 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑯ Druckmittelspeicher

⑯ Es wird ein Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse (1) vorgeschnitten, dessen Innenraum durch ein Medientrennungselement (2) in zwei Kammern (3, 4) unterteilt ist, wobei die erste Kammer (3) mit einem Gas und die zweite Kammer (4) mit einer Flüssigkeit gefüllt ist und wobei in einem hydraulischen Anschluß (5) ein Bodenventil (6) vorgesehen ist, das ein Befüllen der zweiten Kammer (4) mit Flüssigkeit ermöglicht und ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer (4) verhindert, dessen Schließkörper (7) durch das Medientrennungselement (2) betätigbar ist.

Um insbesondere bei niedrigen Temperaturen und hoher Viskosität des Druckmittels eine Beschädigung des Medientrennungselementes durch einen für den Füllvorgang erforderlichen hohen Differenzdruck bzw. eine daraus resultierende hohe hydraulische Kraft zu verhindern und somit eine erhebliche Erhöhung der Funktionssicherheit zu gewährleisten, wird erfindungsgemäß vorgesehen, daß zwischen dem Medientrennungselement (2) und dem Bodenventil (6) Mittel (26, 81, 82) zur Reduzierung der vom Schließkörper (7) des Bodenventils (6) auf das Medientrennungselement (2) übertragbaren Kraft vorgesehen sind.



BEST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse, dessen Innenraum durch ein Medientrennungselement in zwei Kammern unterteilt ist, wobei die erste Kammer mit einem Gas und die zweite Kammer mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, sowie mit einem hydraulischen Anschluß, in dem ein durch das Medientrennungselement betätigbares Bodenventil vorgesehen ist, das ein Befüllen der zweiten Kammer mit der Flüssigkeit ermöglicht und im geschlossenen Zustand ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer verhindert; dessen in der Öffnungsrichtung mittels einer Ventilfeder vorgespannter Schließkörper durch das Medientrennungselement betätigbar ist.

[0002] Ein derartiger Druckmittelspeicher ist aus der internationalen Patentanmeldung WO 00/31420 bekannt. Das Bodenventil des vorbekannten Druckmittelspeichers besteht aus einem elastischen Dichtelement, das beim Schließen mit einer in der Bohrung des hydraulischen Anschlusses ausgebildeten konischen Ringfläche zusammenwirkt. Dabei erfolgt der Schließvorgang in zwei Phasen. In der ersten Phase, in der das unter Druck stehende Druckmittel am Dichtelement vorbei strömt, wird der Schließkörper des Bodenvents durch das Medientrennungselement soweit nach unten gedrückt, bis das Dichtelement mit der konischen Ringfläche in Kontakt kommt und den Austritt des Druckmittels aus der zweiten Kammer verhindert. In der darauf folgenden zweiten Schließphase erfüllt der Schließkörper die Funktion eines hydraulischen Kolbens, der durch den in der zweiten Kammer herrschenden Restdruck weiter nach unten verstellt wird.

[0003] Wenn nach dem Schließen des Bodenvents eine Abkühlung des Druckmittels erfolgt, bewegt sich das Medientrennungselement weiter nach unten, auf das Bodenventil zu. Bleibt es jedoch in unmittelbarer Nähe des Bodenventil-Schließkörpers stehen, so ist bei anschließendem Füllvorgang kein vollständiges Öffnen des Bodenvents möglich, so daß das am Schließkörper angebrachte Dichtelement überströmt werden muß. Da der zwischen der Wandung einer den Schließkörper aufnehmenden Bohrung und dem Dichtelement begrenzte Spalt sehr klein ist, ist für den Füllvorgang, insbesondere bei niedrigen Temperaturen und hoher Viskosität des Druckmittels, ein hoher Differenzdruck erforderlich. Aufgrunddessen wirkt auf den Schließkörper eine hohe hydraulische Kraft, die den Schließkörper gegen den Boden des Medientrennungselementes drückt. Dadurch entsteht eine relativ hohe Druckdifferenz, bis zu 10 bar, zwischen den beiden Kammern, so daß eine Vorschädigung des Medientrennungselementes droht. Durch die Vorschädigung bedingt, kann die Solllebensdauer des vorbekannten Druckmittelspeichers nicht erfüllt werden.

[0004] Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung, einen Druckmittelspeicher der eingangs genannten Gattung dahingehend zu verbessern, daß eine Beschädigung des Medientrennungselementes beim Füllvorgang weitgehend verhindert und somit eine erhebliche Erhöhung der Funktionssicherheit gewährleistet wird.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß zwischen dem Medientrennungselement und dem Bodenventil Mittel zur Reduzierung der vom Schließkörper des Bodenvents auf das Medientrennungselement übertragbaren Kraft vorgesehen sind.

[0006] Zur Konkretisierung des Erfindungsgedankens sind die Mittel als eine sich am Schließkörper des Bodenvents abstützende Feder, vorzugsweise eine Druckfeder, ausgebildet, die an dem Medientrennungselement zur Anlage bringbar ist.

[0007] Eine vorteilhafte Weiterbildung des Erfindungsge-

genstandes sieht vor, daß die Anlage der Druckfeder am Medientrennungselement mittels eines Kraftübertragungsteiles erfolgt, das im Schließkörper verschiebbar geführt ist. Der Schließkörper ist dabei vorzugsweise entgegen der Schließrichtung mittels einer Ventilfeder vorgespannt, deren Federrate kleiner als die Federrate der Druckfeder ist.

[0008] Weitere vorteilhafte Merkmale des Erfindung sind in den Unteransprüchen 4 bis 18 aufgeführt.

[0009] Die Erfindung wird in der nachfolgenden Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

[0010] Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Druckmittelspeichers mit geschlossenem Bodenventil im Axialschnitt,

[0011] Fig. 2 das Bodenventil des Druckmittelspeichers nach Fig. 1 in größerem Maßstab in offenem Zustand;

[0012] Fig. 3 eine zweite Ausführung des Bodenvents in größerem Maßstab in offenem Zustand;

[0013] Fig. 4a, b eine dritte Ausführung des Bodenvents in offenem sowie geschlossenem Zustand;

[0014] Fig. 5a, b bis 8a, b eine vierte bis siebente Ausführung des Bodenvents in offenem sowie geschlossenem Zustand;

[0015] Fig. 9a-d verschiedene Betätigungsphasen einer achten Ausführung des erfindungsgemäßen Bodenvents;

[0016] Fig. 10a-d die Betätigungsphasen gemäß Fig. 9a-d bei einer neunten Ausführung des erfindungsgemäßen Bodenvents;

[0017] Fig. 11a, b eine zehnte Ausführung des Bodenvents in geschlossenem sowie offenem Zustand; und

[0018] Fig. 12a, b eine elfte Ausführung des Bodenvents in geschlossenem sowie offenem Zustand.

[0019] Der in Fig. 1 dargestellte Druckmittelspeicher gemäß der vorliegenden Erfindung weist ein Gehäuse 1 auf, dessen Innenraum mittels eines Medientrennungselementes 2 in zwei Druckräume bzw. Kammern 3, 4 unterteilt ist. Das Medientrennungselement 2 wird dabei vorzugsweise durch einen dünnwandigen metallischen Faltenbalg gebildet, der einerseits druckdicht mit einem das Gehäuse 1 verschließenden Deckel 9 verbunden ist und andererseits mittels einer Platte 8 verschlossen ist. Der Innenraum des Faltenbalgs 2 bildet die erste Kammer 3, die über einen im Deckel 9 vorgesehenen Füllanschluß 29 mit einem in der Regel unter hohem Druck stehenden Gas befüllt werden kann. Im unteren Teil des Gehäuses 1 ist ein hydraulischer Anschluß 5 vorgesehen, in dem ein Bodenventil 6 angeordnet ist, dessen Schließkörper 7 in geöffneter Stellung des Bodenvents (Fig. 2) in die zweite Kammer 4 hineinragt. Das Bodenventil 6 ist dabei vorzugsweise derart ausgelegt, daß es einerseits ein Befüllen der zweiten Kammer 4 mit einem unter Druck stehenden flüssigen Druckmittel, beispielsweise einer Bremsflüssigkeit, ermöglicht und andererseits ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer 4 verhindert. Um ein Zentrieren des Faltenbalgs 2 im Gehäuse 1 zu erreichen ist ein geschlitzter Ring 30 vorgesehen, der die Platte 8 umgreift und dessen Rand sich im montierten Zustand in geringem Abstand von der Wand des Gehäuses 1 befindet. Um die Druckmittelvolumenaufnahme der zweiten Kammer 4 zu minimieren ist ein Füllkörper 31 vorgesehen, der am Boden des Gehäuses 1 angeordnet ist.

[0020] Wie insbesondere Fig. 2 zu entnehmen ist, weist der mit einer Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 versehene hydraulische Anschluß 5 eine Bohrung 10 auf, die als eine Stufenbohrung ausgebildet ist und vier Abschnitte aufweist. Während zwei Abschnitte 11, 12 gleichen Durchmessers der Führung des Schließkörpers 7 dienen, ist dazwischen ein dritter Abschnitt 13 größeren Durchmessers ausgebildet, der

mit dem Schließkörper 7 einen Ringraum 16 begrenzt. Ein am unteren Ende des Anschlusses 5 ausgebildeter vierter Abschnitt 14 nimmt einen am Schließkörper 7 angeordneten Sprengring 17 auf, der der Begrenzung der Bewegung des Schließkörpers 7 in der Öffnungsrichtung des Bodenventils 6 dient. Der Übergangsbereich zwischen den Abschnitten 12, 13 wird vorzugsweise durch eine konische Ringfläche 18 gebildet. Der vorhin erwähnte Ringraum 16 steht mittels radialer Durchlässe 19 in Verbindung mit der zweiten Kammer 4, während der Schließkörper 7 mehrere radiale Strömungskanäle 20 aufweist, die mit der Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 des hydraulischen Anschlusses 5 in Verbindung stehen. Die letztgenannte Verbindung erfolgt dabei über eine im Schließkörper 7 ausgebildete zylindrische Ausnehmung 21, die eine den Schließkörper 7 in der Öffnungsrichtung des Bodenventils 6 vorspannende Ventilfeder 24 aufnimmt. Zwei am Schließkörper 7 hintereinander angeordnete, vorzugsweise als Dichtmanschetten ausgeführte Dichtelemente 22, 23 dichten beim Schließvorgang des Bodenventils 6 gegen die Wandung des Abschnitts 12 ab.

[0021] Eine an dem der Füll- und Austrittsöffnung 15 abgewandten Ende des Schließkörpers 7 ausgebildete zweite zylindrische Ausnehmung 25 nimmt eine Feder, vorzugsweise eine Druckfeder 26 auf, deren Federrate wesentlich größer ist als die Federrate der vorhin erwähnten Ventilfeder 24. Die Druckfeder 26, die sich einerseits am Boden der zylindrischen Ausnehmung 25 abstützt, stützt sich an ihrem anderen Ende an einem Kraftübertragungsteil 27 ab, der im Schließkörper 7 verschiebbar geführt ist und der beim Schließvorgang mit dem Faltenbalg 2 verschließenden Platte 8 zusammenwirkt.

[0022] Das Schließen des Bodenventils 6 erfolgt in zwei Phasen. Kurz vor dem Entleeren der Kammer 4 beginnt die den Faltenbalg 2 verschließende Platte 8 das Kraftübertragungsteil 27 zu berühren. Da die Steifigkeit der Druckfeder 26, wie bereits oben erwähnt, größer ist als die der Ventilfeder 24, wird der Schließkörper 7 bei weiterem Austritt des Druckmittels entgegen der von der Ventilfeder 24 aufgebrachten Kraft verstellt bzw. in der Zeichnung nach unten gedrückt, bis die äußere Dichtlippe der ersten Dichtmanschette 22 an der Wandung des Stufenbohrungsabschnitts 12 zur Anlage kommt und so die Umströmung des Schließkörpers 7 verhindert. In diesem Augenblick fängt der Schließkörper 7 an, die Funktion eines hydraulischen Kolbens zu erfüllen und wird durch den in der Kammer 4 herrschenden Restdruck weiter nach unten verstellt. Dadurch kommt auch die zweite Dichtmanschette 23 in den Abschnitt 12 und dichtet gegen seine Wandung ab.

[0023] Geöffnet wird das Bodenventil 6 dadurch, daß flüssiges Druckmittel von außen in den erfundungsgemäßen Druckmittelspeicher 1 gepumpt wird. Wenn der Ladedruck den in der Kammer 4 herrschenden Restdruck bzw. Innendruck übersteigt, (Öffnungskraft der Druckfeder 24 und Zuhaltkraft der Manschettenreibung vernachlässigt), wird der Schließkörper 7 in Öffnungsrichtung bewegt, wobei er bereits sein eigenes Verdrängungsvolumen in die zweite Kammer 4 abgibt. Kommt das Kraftübertragungsteil 27 an der Platte 8 des Medientrennungselementes zur Anlage, bevor die Dichtmanschetten 22 und 23 den Zugang zur Kammer 4 freigeben, so steigt der Staudruck außen an, da jetzt die Dichtmanschette 22 oder die Dichtmanschetten 22 und 23 zusammen überströmt werden müssen. Diese Staudruckerhöhung bewirkt über die wirksame Fläche des Schließkörpers 7 eine Kraft, die sich an der Platte 8 des Medientrennungselementes abstützt. Wird diese Strömungskraft, hervorgerufen durch die Durchströmung der engen Spalte, größer als die von der Feder 26 erzeugte Vorspannkraft, dann wird die auf die Platte 8 ausgeübte Kraft durch

dieses Teil begrenzt, indem das Kräfteübertragungsteil 27 in den hydraulischen Anschluß 5 hineingedrückt wird. Dadurch lösen sich die Dichtmanschetten 22, 23 bzw. ihre äußeren Dichtlippen von der Wand des Bohrungsabschnitts 12 und geben den Weg für das einströmende Druckmittel frei. Wie beim Schließen ändert sich die Kontur des die Dichtmanschette 22 aufnehmenden Ringraums nur dann, wenn die an der Dichtmanschette anliegende Druckdifferenz klein ist. Dabei wird der Schließkörper 7 durch die Druckfeder 14 weiter nach oben gedrückt, bis das Kräfteübertragungsteil 27 wieder an der den Faltenbalg 2 verschließenden Platte 8 anliegt. Beim weiteren Füllen der Kammer 4 weicht die Platte 8 zurück und der Weg des Schließkörpers 7 wird vom Anschlag 17 begrenzt.

[0024] Bei der in Fig. 3 dargestellten zweiten Ausführung des Bodenventils 6 sind für die gleichen Teile die gleichen Bezeichnungen verwendet worden. Der Ventilkörper 7 weist jedoch abweichend von der in Fig. 2 gezeigten Ausführung auf seinem der Platte 8 zugewandten Ende eine Bohrung 28 auf, die der Führung eines sich hindurch erstreckenden, vorzugsweise stöbelartigen Kräfteübertragungsteiles 27a dient. An dem der Füll- und Austrittsöffnung 15 zugewandten Ende des Kräfteübertragungsteiles 27a stützt sich die Ventilfeder 24 ab und erfüllt somit sowohl die Funktion der Ventilöffnungsfeder als auch die Funktion der vorhin genannten Druckfeder zur Reduzierung der auf den Schließkörper 7 einwirkenden Kraft. Eine zwischen dem Schließkörper 7 und dem Kräfteübertragungsteil 27a angeordnete Hilfsfeder 29 sorgt für die Überwindung der Reibung des Kräfteübertragungsteiles 27a in der Bohrung 28, so daß beim Schließvorgang keine Relativbewegung des Kräfteübertragungsteiles 27a zum Schließkörper 7 stattfindet. Die am Schließkörper 7 angeordnete Dichtelemente 22a, 23a sind bei der gezeigten Ausführung als einfache, robuste O-Ringe ausgebildet. Der Abdichtung des Kräfteübertragungsteiles 27a im Schließkörper 7 dient ein weiterer O-Ring 30, der im Schließkörper 7 mittels eines eingepreßten Stahlrings 31 gesichert ist. Ein weiterer im Schließkörper 7 eingepreßter Stahlring 32 dient als Anschlag zur Hubbegrenzung der Öffnungsbewegung des Schließkörpers 7.

[0025] Bei der in Fig. 4a, b dargestellten dritten Ausführung des Bodenventils 6 ist die vorhin erwähnte Druckfeder 26 außerhalb des hydraulischen Anschlusses 5 koaxial zum Schließkörper 7 angeordnet. Dabei ist in Fig. 4a die offene Stellung des Bodenventils 6 dargestellt, während Fig. 4b die geschlossene Stellung zeigt: Das Kräfteübertragungselement 27b wirkt mit einem am Schließkörper 7 ausgebildeten Bund 33 zusammen und weist einen radialen Kragen 34 auf, auf dem die Druckfeder 26 abgestützt ist. Das andere Ende der Druckfeder 26 stützt sich an einem am Schließkörper 7 befestigten Federteller 35 ab. Der Abdichtung des Schließkörpers 7 gegenüber dem hydraulischen Anschluß 5 dienen ein am Schließkörper 7 angeordneter O-Ring 36 sowie eine unterhalb des Federtellers 35 angeordnete Plattendichtung 37, die im geschlossenen Zustand des Bodenventils 6 an einer im oberen Bereich des hydraulischen Anschlusses 5 ausgebildete Ringfläche 38 zur Anlage kommt. Die hydraulische Verbindung zwischen der Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 und der nicht dargestellten zweiten Kammer 4 (s. Fig. 1) erfolgt bei der gezeigten Ausführung mittels im Schließkörper 7 ausgebildeter Längsnuten 39. Als Anschlag zur Hubbegrenzung der Öffnungsbewegung des Schließkörpers 7 dient ein weiterer, in seinem unteren Abschnitt ausgebildeter radialer Bund 40, der gleichzeitig als Abstützung der Ventilfeder 24 dient.

[0026] Der Aufbau der in Fig. 5a, b dargestellten vierten Ausführung des Bodenventils 6 entspricht weitgehend dem der Ausführung gemäß Fig. 4. Der Abdichtung des Schließ-

körpers 7 gegenüber dem hydraulischen Anschluß 5 dienen ein in einer Ringnut des hydraulischen Anschlusses 5 angeordneter O-Ring 41, der mit einem Abschnitt 42 größeren Durchmessers des Schließkörpers 7 zusammenwirkt, sowie die im Zusammenhang mit Fig. 4 erwähnte Plattendichtung, die in Fig. 5 mit dem Bezugszeichen 43 versehen ist. Die hydraulische Verbindung zwischen der Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 und der nicht dargestellten zweiten Kammer 4 (s. Fig. 1) erfolgt bei der gezeigten Ausführung mittels eines Bohrungsabschnitts 44 größeren Durchmessers, der im Bereich des O-Rings 41 ausgebildet ist.

[0027] Bei der in Fig. 6a, b dargestellten fünften Variante des erfindungsgemäßen Bodenventils 6 sind die Ventilfeder 24 sowie die vorhin erwähnte Druckfeder 26 in dem in die zweite Kammer 4 (Fig. 1) sich hinein erstreckenden Bereich des hydraulischen Anschlusses 5 koaxial zueinander angeordnet. Die den Schließkörper 7 in der Öffnungsrichtung vorspannende Ventilfeder 24 weist einen größeren Durchmesser auf und ist zwischen dem hydraulischen Anschluß 5 und einem topfförmigen Kraftübertragungselement eingespannt, das mit dem Bezugszeichen 45 versehen ist. Die das Kraftübertragungselement 45 gegenüber dem Schließkörper 7 vorspannende Druckfeder 26 weist einen kleineren Durchmesser auf und ist, wie bei der dritten bzw. vierten Ausführung, zwischen dem Kraftübertragungselement 45 und dem im Zusammenhang mit Fig. 4 erwähnten Federteller 35 eingespannt. Die hydraulische Verbindung zwischen der Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 und der nicht dargestellten zweiten Kammer 4 (s. Fig. 1) erfolgt bei der gezeigten Ausführung mittels im hydraulischen Anschluß 5 vorgesehener Strömungskanäle, die von am Schließkörper 7 ausgebildeten Führungsrinnen 46 begrenzt sind. Die Absperrung der erwähnten Verbindung erfolgt mittels einer redundant ausgeführten, am Schließkörper 7 befestigten Dichtungsanordnung, die durch einen gegenüber der Wandung der den Schließkörper 7 führenden Bohrung 10 abdichtenden O-Ring 47 sowie eine Plattendichtung 48 gebildet ist. Die Plattendichtung 48 dichtet gegen den Boden des hydraulischen Anschlusses 5 ab. Am Schließkörper 7 ausgebildete Führungsrinnen 53 dienen gleichzeitig als Anschlagelemente zur Hubbegrenzung des Schließkörpers 7 in Öffnungsrichtung des Bodenventils.

[0028] Der Aufbau der in Fig. 7a, b dargestellten sechsten Ausführung des Bodenventils 6 entspricht weitgehend dem der Ausführung gemäß Fig. 5, wobei die Anordnung der Ventilfeder 24 sowie der Druckfeder 26 der Ausführung gemäß Fig. 6 entspricht. Der Abdichtung des Schließkörpers 7 gegenüber dem hydraulischen Anschluß 5 dient jedoch lediglich ein in einer Ringnut des hydraulischen Anschlusses 5 angeordneter O-Ring 49, der mit einem Abschnitt 50 größeren Durchmessers des Schließkörpers 7 zusammenwirkt. Die hydraulische Verbindung zwischen der Füll- bzw. Austrittsöffnung 15 und der nicht dargestellten zweiten Kammer 4 (s. Fig. 1) erfolgt bei der gezeigten Ausführung mittels eines Bohrungsabschnitts 51 größeren Durchmessers, der im Bereich des O-Rings 49 ausgebildet ist. Am Schließkörper 7 ausgebildete Führungsrinnen 52 dienen gleichzeitig als Anschlagelemente zur Hubbegrenzung des Schließkörpers 7 sowohl in der Öffnungs- als auch der Schließrichtung des Bodenventils 6, wobei der "untere" Anschlag durch einen im Anschluß 5 eingesetzten Sprengring 60 gebildet ist. Dieser Anschlag kann auch selbstverständlich beispielsweise als eine in den Anschluß 5 eingeschraubte Gewindehülse ausgeführt sein.

[0029] Die in Fig. 8a, b dargestellte siebente Ausführung des Bodenventils 6 entspricht weitestgehend der Ausführung gemäß Fig. 7. Der einzige Unterschied besteht in der Art der Abdichtung des Schließkörpers 7 gegenüber dem

hydraulischen Anschluß 5, die bei dem dargestellten Beispiel redundant ausgeführt ist und durch zwei hintereinander in Ringnuten des hydraulischen Anschlusses 5 angeordnete O-Ringe 54, 55 gebildet ist, die mit entsprechend gestalteten Abschnitten größerer Durchmesser des Schließkörpers 7 zusammenwirken.

[0030] Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind selbstverständlich auch andere Dichtungsanordnungen des Bodenventils 6 denkbar, die aus Kombinationen auf dem Schließkörper 7 sowie im hydraulischen Anschluß 5 angeordneter Dichtelemente bestehen. Als Dichtelemente können neben den erwähnten O-Ringen auch mehrteilige Dichtungen, wie beispielsweise Metallringe mit an vulkanisierten Gummischichten, verwendet werden.

[0031] Die in Fig. 9a bis d dargestellte achte Ausführung des Bodenventils 6 entspricht weitgehend der Ausführung gemäß Fig. 8. Bei dieser Ausführung sind jedoch Mittel vorgesehen, die in kritischen Betätigungsphasen des Bodenventils 6 die redundant ausgeführte Dichtungsanordnung 56, 57 des Schließkörpers 7 vor Beschädigung durch einen zu hohen Fülldruck schützen. Zu diesem Zweck ist im hydraulischen Anschluß 5 ein ringförmiges Teil 58 aus Kunststoff, z. B. Teflon, oder aus Metall angeordnet, das mit einem Abschnitt 71 des Schließkörpers 7 einen Ringspalt bzw. einen definierten Strömungsquerschnitt begrenzt. Wird der Schließkörper 7 beim Füllvorgang aus der geschlossenen Ventilposition (Fig. 9a) in der Öffnungsrichtung bewegt, so strömt durch den vorhin erwähnten Ringspalt ein definiertes Druckmittelvolumen, so daß der auf die Dichtelemente 56, 57 wirkende Druck reduziert wird. In der in Fig. 9b gezeigten "kritischen" Betätigungsstellung bewegen sich die Dichtelemente 56, 57 in unmittelbarer Nähe von im hydraulischen Anschluß 5 ausgebildeten Kanten 66, 67, deren Bereiche sie bei der weiteren Öffnungsbewegung (Fig. 9c) verlassen. Als kritisch werden hier die an den Kanten 66, 67 entstehenden Spalten angesehen, durch die die Dichtelemente 56, 57 durch die Wirkung des sonst hohen Fülldrucks hindurch geschoben und dabei beschädigt oder zerstört würden. Erst wenn die Dichtelemente 56, 57 sich außerhalb des "kritischen" Bereichs befinden, gibt das ringförmige Teil 58 den vollen Volumenstrom über die Dichtelemente 56, 57 frei (Fig. 9d). Die Darstellung der einzelnen Betätigungsphasen der in Fig. 10a bis d gezeigten neunten Ausführung des Bodenventils 6 entspricht der Darstellungsweise der vorhin beschriebenen Ausführung gemäß Fig. 9. Die im Zusammenhang mit der Ausführung gemäß Fig. 9 erläuterten Mittel bestehen jedoch hier aus einer Ventileinrichtung 59, die durch die Öffnungsbewegung des Schließkörpers 7 des Bodenventils 6 betätigt wird. Die Ventileinrichtung 59 ist bei der gezeigten Ausführung als ein Sitzventil ausgeführt, dessen Sitz im Schließkörper 7 ausgebildet ist. Da die Funktion der Ventileinrichtung 59 der Wirkungsweise der vorhin genannten Mittel entspricht und sich eindeutig aus der bildlichen Darstellung gemäß Fig. 10a-d ergibt, braucht sie nicht ausführlich erläutert zu werden.

[0032] Die Darstellung der in Fig. 11a, b gezeigten zehnten Ausführung des Bodenventils 6 entspricht der Darstellungsweise der vorhin beschriebenen Ausführungen gemäß Fig. 4-8, wobei in Fig. 11a die geschlossene Stellung des Bodenventils 6 und in Fig. 11b die offene Stellung dargestellt sind. Der Aufbau der gezeigten Ausführung entspricht im wesentlichen dem der neunten Ausführung gemäß Fig. 10. Die wesentlichen Unterschiede bestehen vor allem in der Ausbildung des Schließkörpers 7 sowie in der Funktion der vorhin erwähnten Ventileinrichtung 59. Der Schließkörper 7 ist als Stufenkolben ausgebildet und weist eine erste Stufe 72 kleineren Durchmessers sowie eine zweite Stufe 73 größeren Durchmessers auf. Die erste Stufe 73 trägt das er-

ste Dichtungselement 74, das als eine Dichtmanschette mit L-förmigem Querschnitt ausgebildet ist. Ein von der ersten Stufe 72 im hydraulischen Anschluß 5 begrenzter Ringraum 75 ist über eine Querbohrung 76 mit einem im Schließkörper 7 axial verlaufenden Strömungskanal 77 verbunden, dessen Ende den Sitz der als Sitzventil ausgebildeten Ventileinrichtung 59 bildet. Demgegenüber begrenzt die zweite Stufe 73 in der Bohrung des hydraulischen Anschlusses 5 einen zweiten Ringraum 78, der mittels einer zweiten Querbohrung 79 mit dem Strömungskanal 76 in Verbindung steht. Das auf der zweiten Stufe 73 angeordnete zweite Dichtelement 80 ist durch eine Kombination aus einem O-Ring und einem Backring gebildet.

[0033] Der Darstellung ist zu entnehmen, daß die zweite Stufe 73 beim Füllvorgang eine Erhöhung des hydraulischen Drucks im Ringraum 75 erzeugt, dessen Wert annähernd dem Wert des im Druckmittelspeicher herrschenden Drucks entspricht. Dadurch wird erreicht, daß das erste Dichtelement 74 druckausgeglichen ist und keine Beschädigung durch einen zu hohen Druck droht. Erreicht der hydraulische Druck im Ringraum 75 einen vorbestimmten Wert, so wird die Ventileinrichtung 59, die gleichzeitig die Funktion eines Überdruckventils erfüllt, kurz geöffnet, so daß der Druck im Ringraum 75 auf einen zulässigen Wert reduziert wird.

[0034] Bei der in Fig. 12a, b dargestellten elften Ausführung des erfundungsgemäßen Bodenventils 6 wird die eingangs definierte Aufgabe der Erfundung durch hydraulische Mittel gelöst, die im gezeigten Beispiel durch eine Reihenschaltung von zwei Ventilanordnungen 81, 82 gebildet sind. Die erste Ventilanordnung 81 wird durch im Schließkörper 7 ausgebildete Durchlässe 83 sowie ein im hydraulischen Anschluß 5 unbeweglich angeordnetes Dichtelement 84 gebildet, während die zweite Ventilanordnung 82 als ein im Schließkörper 7 angeordnetes Zentralventil ausgeführt ist. Die Ventilfeder 86 dieses Zentralventils ist dabei vorzugsweise so ausgelegt, daß nur ein kleiner Differenzdruck zum Öffnen des Zentralventils erforderlich ist. Das auf dem Schließkörper 7 angeordnete Dichtelement 85 ist als eine Dichtmanschette ausgebildet. Die Durchlässe 83 stehen mit der Füll- und Austrittsöffnung 15 in Verbindung, so daß, wenn sie bei der Öffnungsbewegung des Schließkörpers 7 das Dichtelement 84 überfahren, das Druckmittel in einen vom Schließkörper 7 im hydraulischen Anschluß 5 begrenzten Ringraum 87 strömt und das Zentralventil 82 mit dem Fülldruck beaufschlagt wird. Durch die Wirkung der Druckdifferenz zwischen dem Druck im Ringraum 87 und dem inneren halb des Druckmittelspeichers herrschenden Druck wird das Zentralventil 82 geöffnet und der auf den Schließkörper 7 wirkende Fülldruck wird reduziert.

10

20

30

40

45

50

55

60

65

vom Schließkörper (7) des Bodenventils (6) auf das Medientrennungselement (2) übertragbaren Kraft vorgesehen sind.

2. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel als eine sich am Schließkörper (7) des Bodenventils (6) abstützende Druckfeder (26) ausgebildet sind, die an dem Medientrennungselement (2) zur Anlage bringbar ist.

3. Druckmittelspeicher nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Anlage der Druckfeder (26) am Medientrennungselement (2) mittels eines Kraftübertragungssteiles (27) erfolgt, das gegenüber dem Schließkörper (7) relativ bewegbar ist und darin verschiebbar geführt ist.

4. Druckmittelspeicher nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Federrate der Druckfeder (26) größer als die Federrate der Ventilfeder (24) ist.

5. Druckmittelspeicher nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Druckfeder durch die Ventilfeder (24) gebildet ist.

6. Druckmittelspeicher nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet; daß das Kraftübertragungsteil (27) einen zylindrischen Führungsabschnitt (27a) aufweist, der sich durch eine im Schließkörper (7) ausgebildete Bohrung (28) hindurchstreckt und dessen dem Medientrennungselement (2) abgewandte Ende am Schließkörper (7) unter der Vorspannung der Ventilfeder (24) anliegt.

7. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (22, 23) als ein im geschlossenen Zustand des Bodenventils (6) zur zweiten Kammer (4) hin öffnendes Rückschlagventil ausgeführt ist.

8. Druckmittelspeicher nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (22, 23) als eine Dichtmanschette ausgebildet ist.

9. Druckmittelspeicher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Dichtelement (22, 23) als ein O-Ring ausgebildet ist.

10. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (7) zwei hintereinander angeordnete Dichtelemente (22, 23) aufweist.

11. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel zum Drosseln des während des Füllvorgangs der zweiten Kammer (4) zuzuführenden Druckmittelvolumenstroms vorgesehen sind, die erst nach vollständiger Öffnung des Bodenventils (6) den vollen Druckmittelvolumenstrom freigeben.

12. Druckmittelspeicher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel durch ein ringförmiges Teil (58) sowie einen Abschnitt (71) des Schließkörpers (7) gebildet sind, die einen definierten Strömungsquerschnitt begrenzen und die derart zusammenwirken, daß bei der Bewegung des Schließkörpers (7) in der Öffnungsrichtung des Bodenventils (6) der Strömungsquerschnitt vergrößert wird.

13. Druckmittelspeicher nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Mittel als eine durch den Schließkörper (7) betätigbare Ventileinrichtung (59) ausgeführt sind.

14. Druckmittelspeicher nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Ventileinrichtung (59) als ein Sitzventil ausgeführt ist, dessen Sitz im Schließkörper (7) ausgebildet ist.

15. Druckmittelspeicher nach Anspruch 13 oder 14,

Patentansprüche

1. Druckmittelspeicher mit einem Gehäuse (1), dessen Innenraum durch ein Medientrennungselement (2) in zwei Kammern (3, 4) unterteilt ist, wobei die erste Kammer (3) mit einem Gas und die zweite Kammer (4) mit einer Flüssigkeit gefüllt ist, sowie mit einem hydraulischen Anschluß (5), in dem ein Bodenventil (6) vorgesehen ist, das ein Befüllen der zweiten Kammer (4) mit der Flüssigkeit ermöglicht und im geschlossenen Zustand ein vollständiges Entleeren der zweiten Kammer (4) verhindert, dessen in der Öffnungsrichtung mittels einer Ventilfeder (24) vorgespannter Schließkörper (7) durch das Medientrennungselement (2) betätigbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem Medientrennungselement (2) und dem Bodenventil (6) Mittel (26, 81, 82) zur Reduzierung der

dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (7) eine das Dichtelement (74) des Bodenventils (5) tragende erste Stufe (72) kleineren Durchmessers sowie eine zweite Stufe (73) größeren Durchmessers aufweist, wobei die zweite Stufe (73) einer Erhöhung des 5 beim Füllvorgang auf die erste Stufe (72) einwirkenden hydraulischen Druckes dient und wobei die Ventileinrichtung (59) als ein Überdruckventil ausgebildet ist, das bei übermäßiger Erhöhung des auf die erste Stufe (72) einwirkenden hydraulischen Druckes dessen Senkung ermöglicht.

16. Druckmittelspeicher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Schließkörper (7) des Bodenventils (6) zwei hintereinander geschaltete Ventilanordnungen (81, 82) aufweist, die beim Füllvorgang 15 eine von der Betätigung des Schließkörpers (7) in der Öffnungsrichtung des Bodenventils (6) abhängige Senkung des auf den Schließkörper (7) einwirkenden Druckes ermöglichen.

17. Druckmittelspeicher nach Anspruch 16, dadurch 20 gekennzeichnet, daß die erste Ventilanordnung (81) durch im Schließkörper (7) ausgebildete, mit der Füll- bzw. Austrittsöffnung (15) in Verbindung stehende Durchlässe (83) gebildet ist, die, mit einem unbeweglichen Dichtelement (84) zusammenwirkend, einen gesteuerten Druckmittelvolumenstrom zur zweiten Ventilanordnung (82) ermöglichen, die als ein Zentralventil ausgebildet ist und die vor dem Öffnen des Bodenventils (6) einen reduzierten Druckmittelvolumenstrom 25 in die zweite Kammer (4) ermöglicht.

18. Druckmittelspeicher nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß das Medientrennungselement (2) durch einen metallischen Faltenbalg gebildet ist.

30

35

40

45

50

55

60

65

Hierzu 12 Seite(n) Zeichnungen

Fig. 1

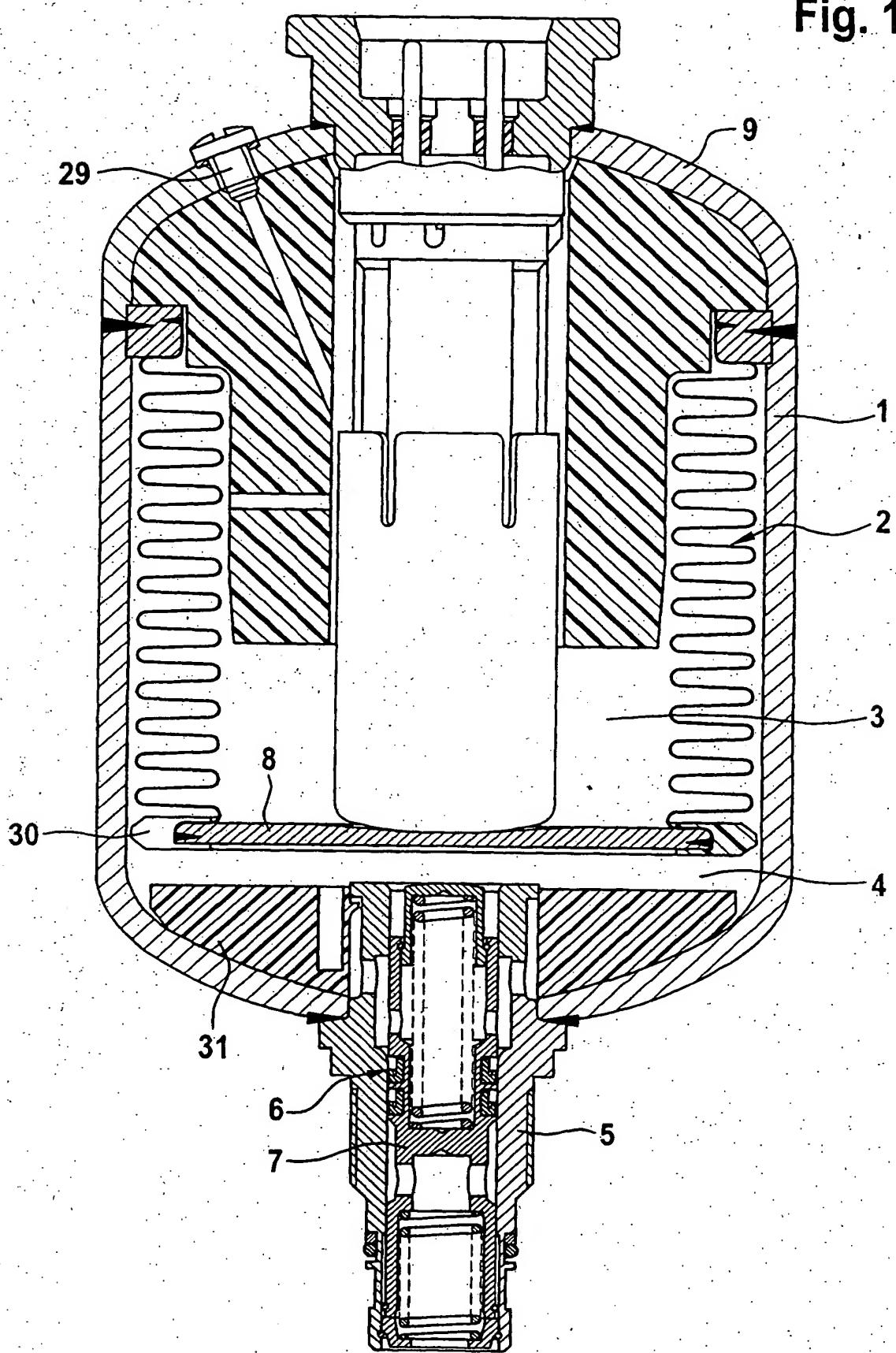


Fig. 2

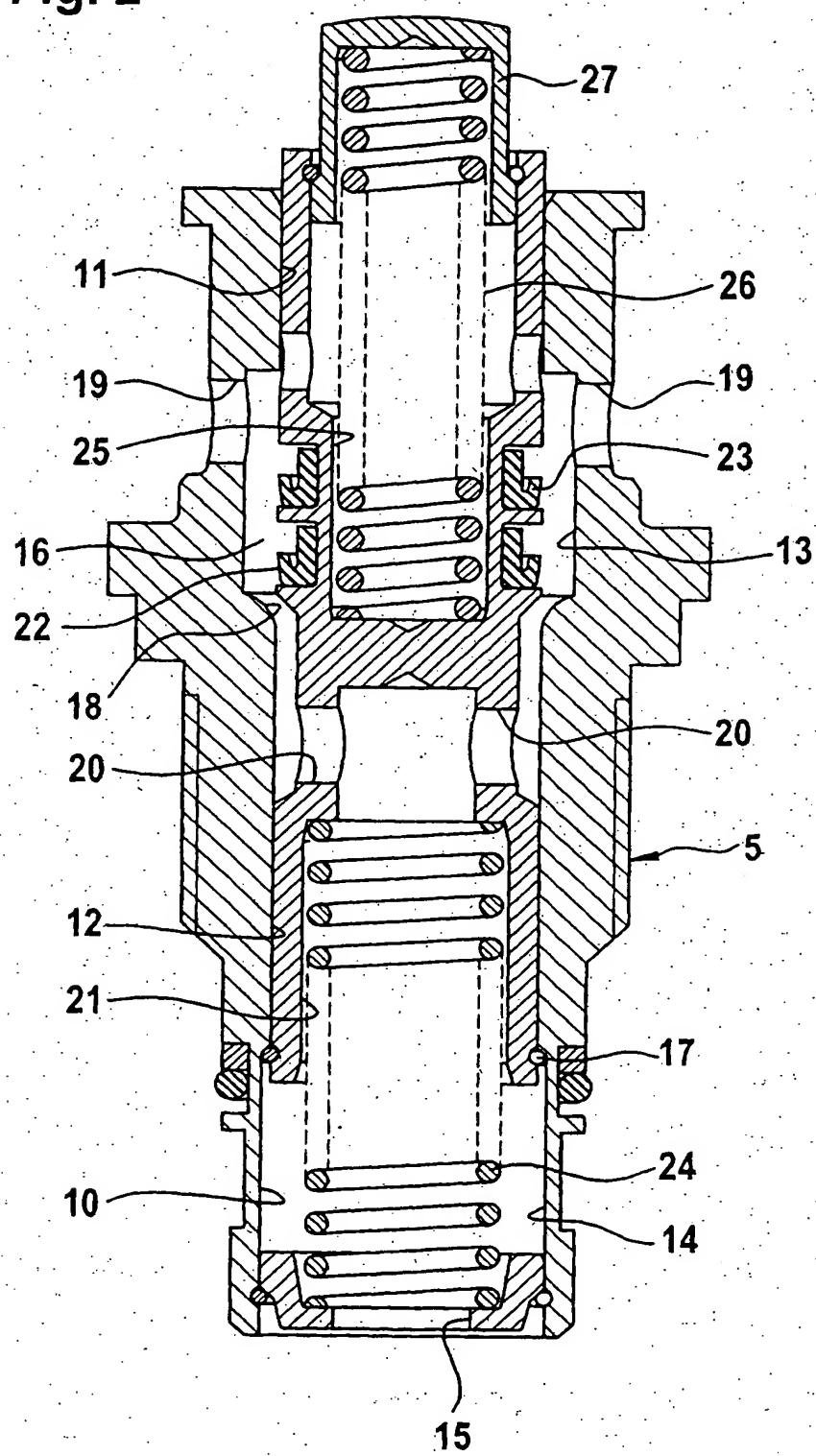


Fig. 3

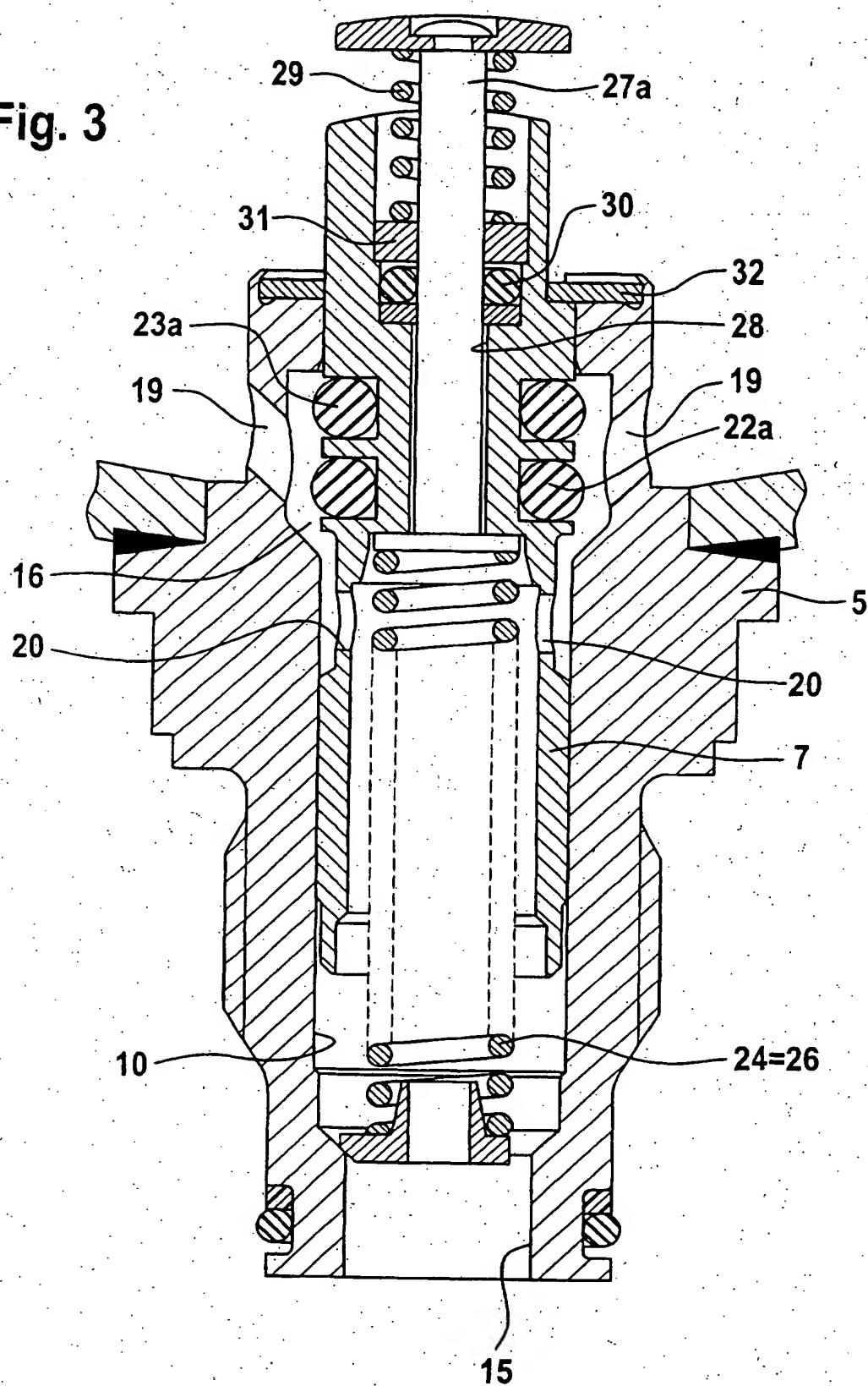


Fig. 4a **Fig. 4b**

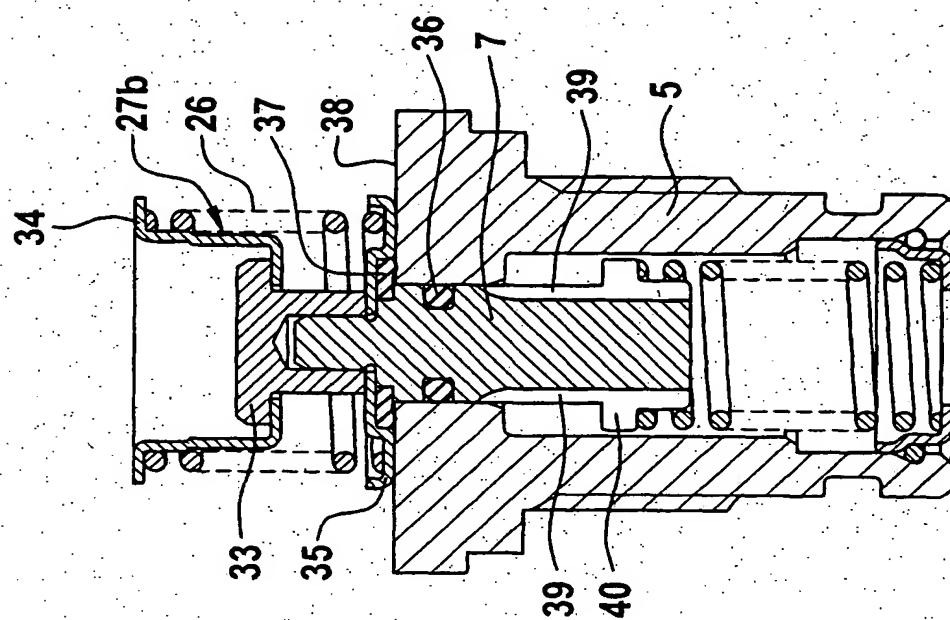


Fig. 4a

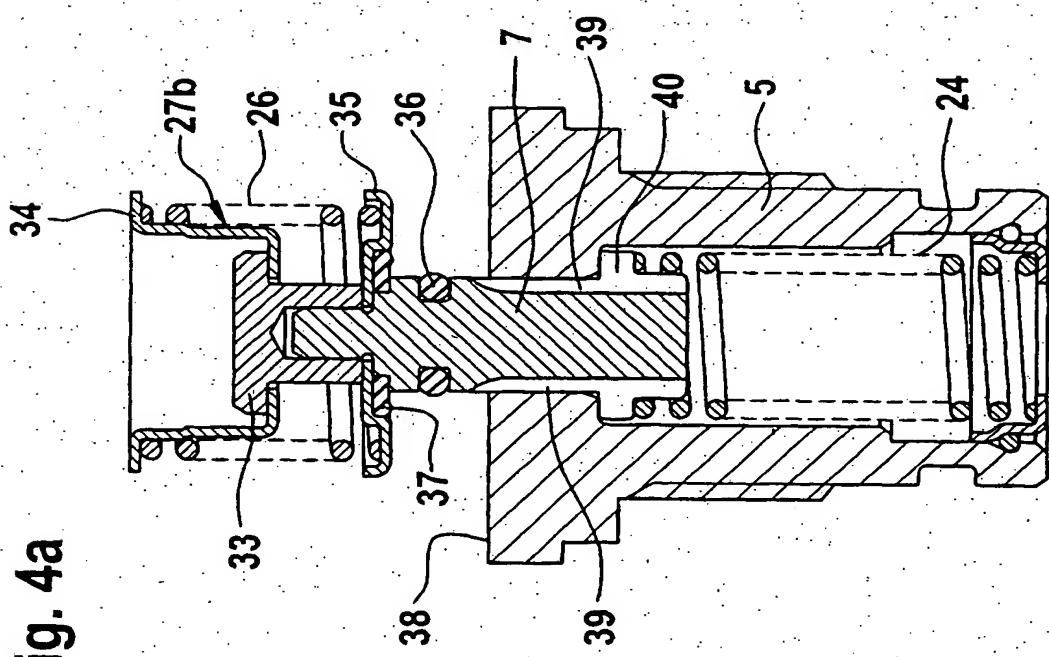


Fig. 5a
Fig. 5b

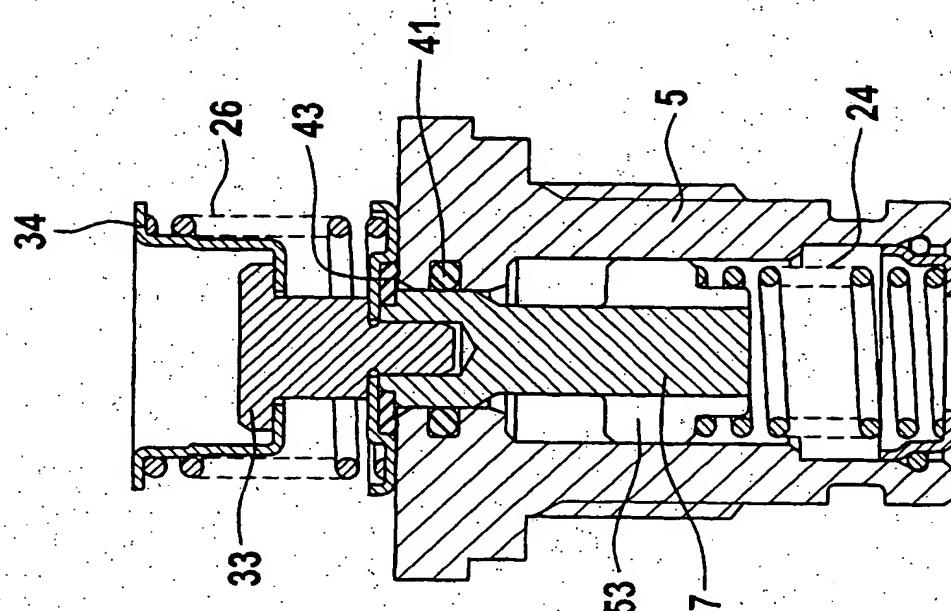


Fig. 5a

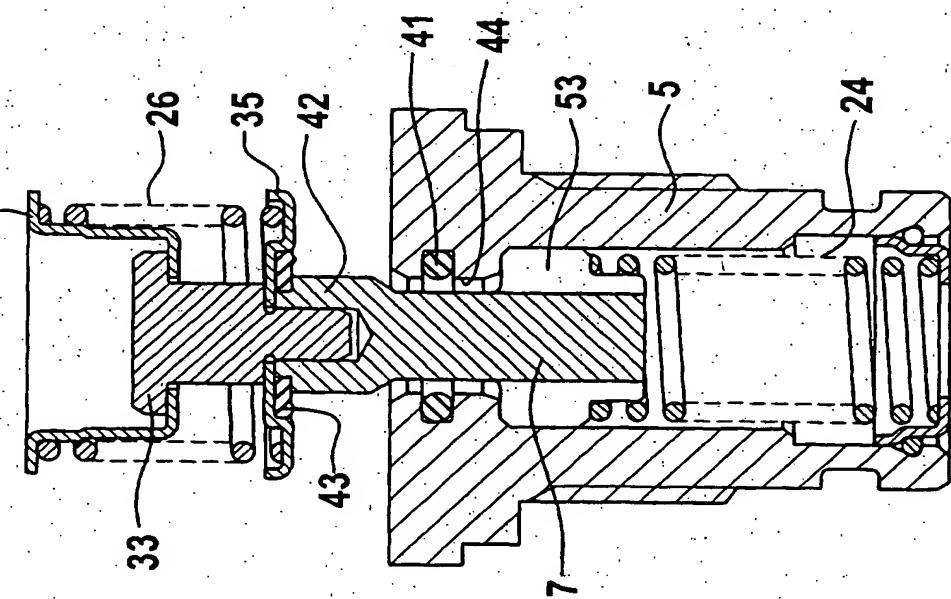


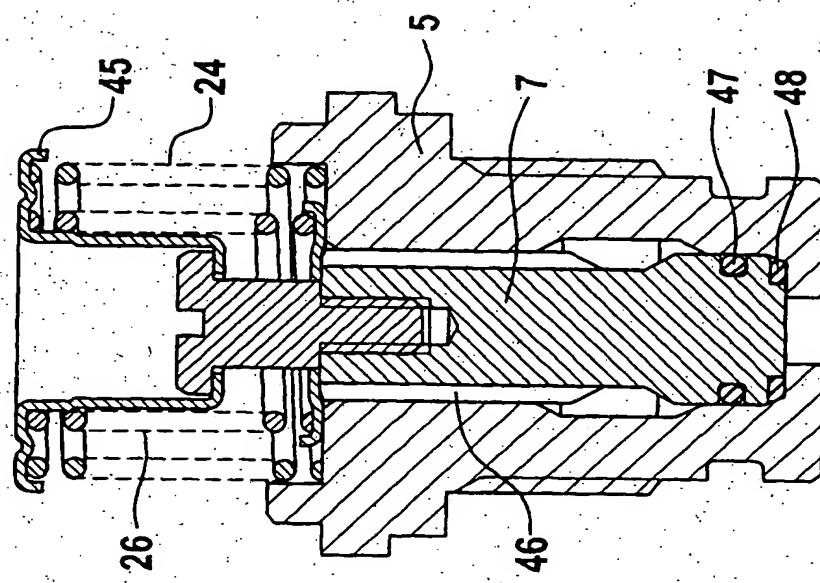
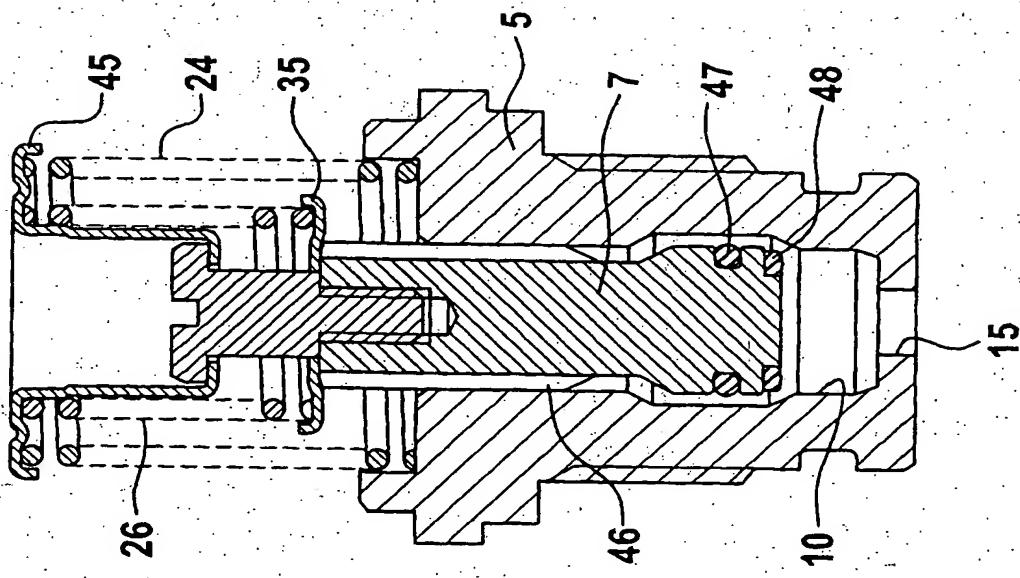
Fig. 6a
Fig. 6b

Fig. 7b

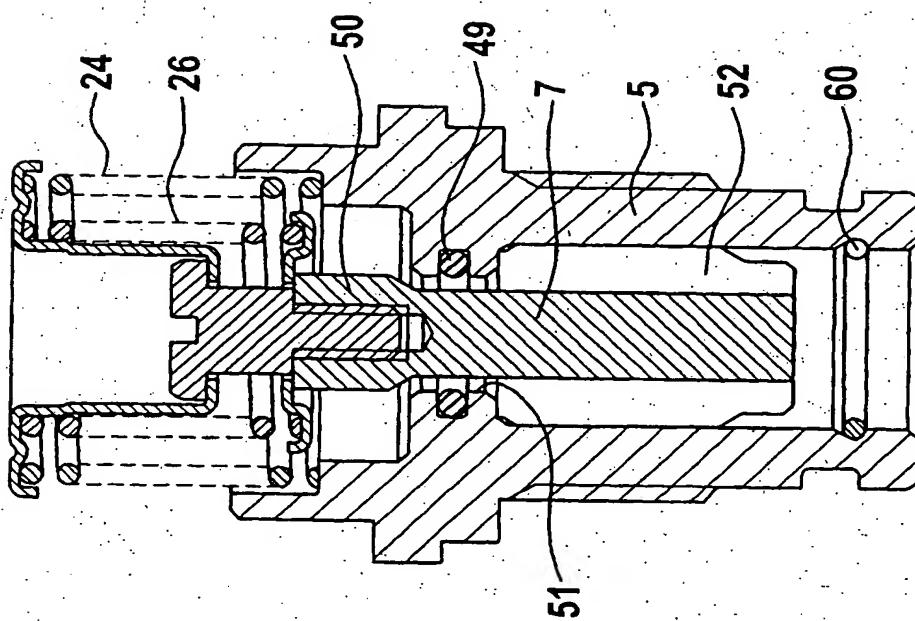
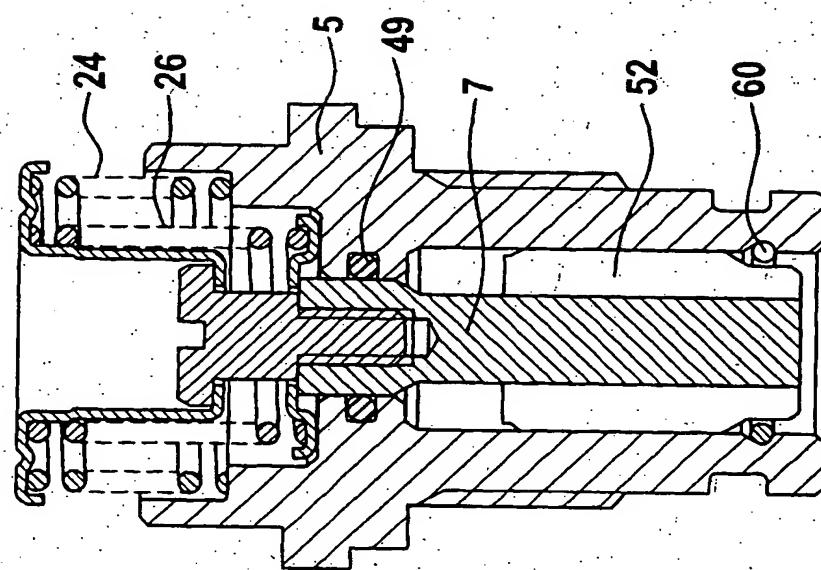


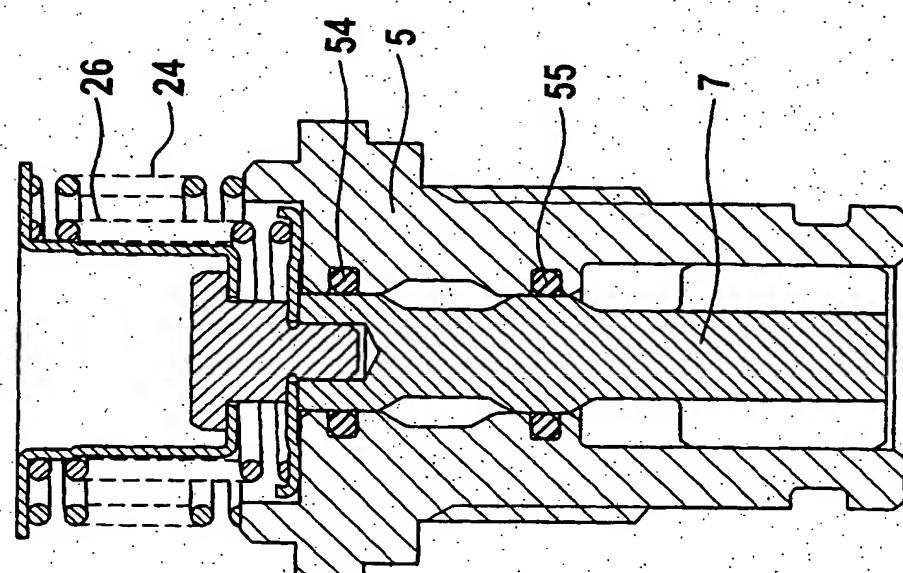
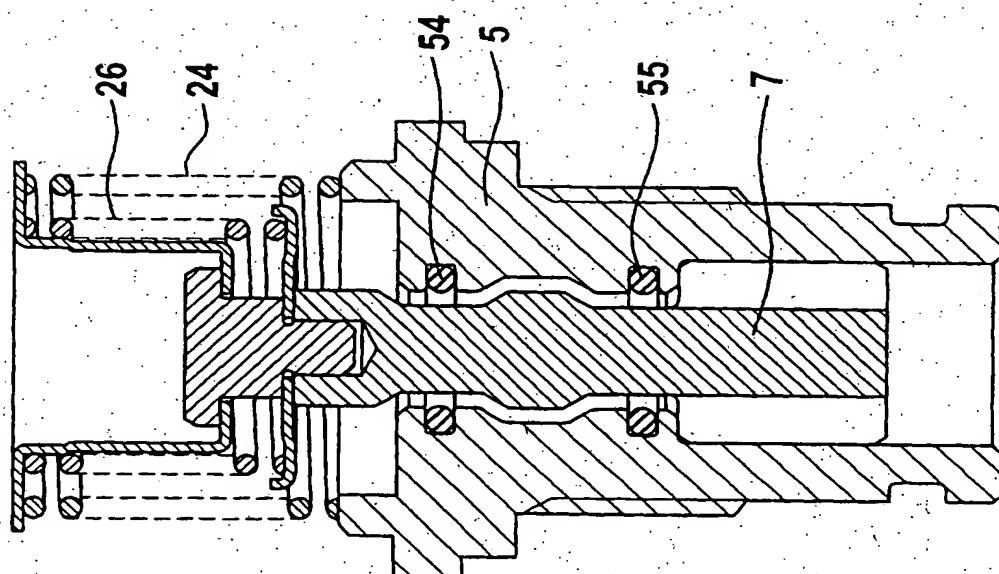
Fig. 8a
Fig. 8b

Fig. 9a

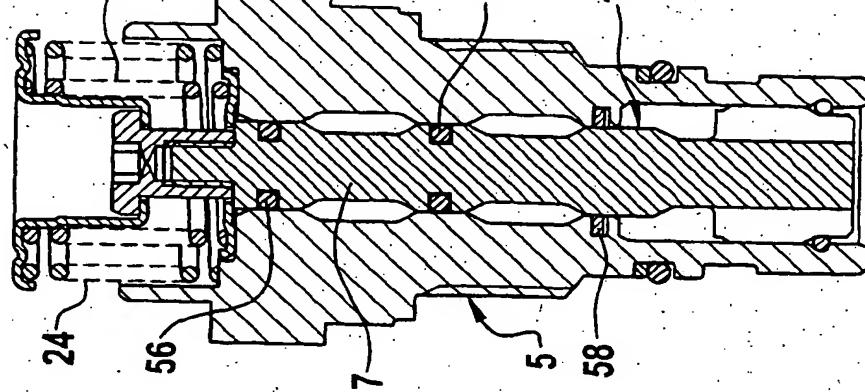


Fig. 9b

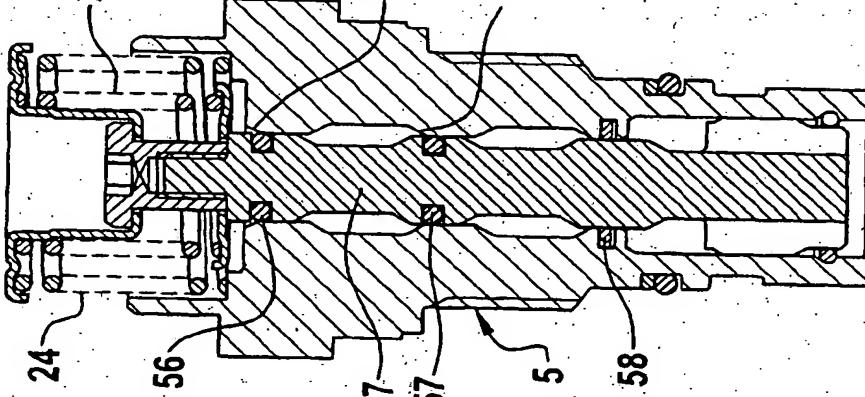


Fig. 9c

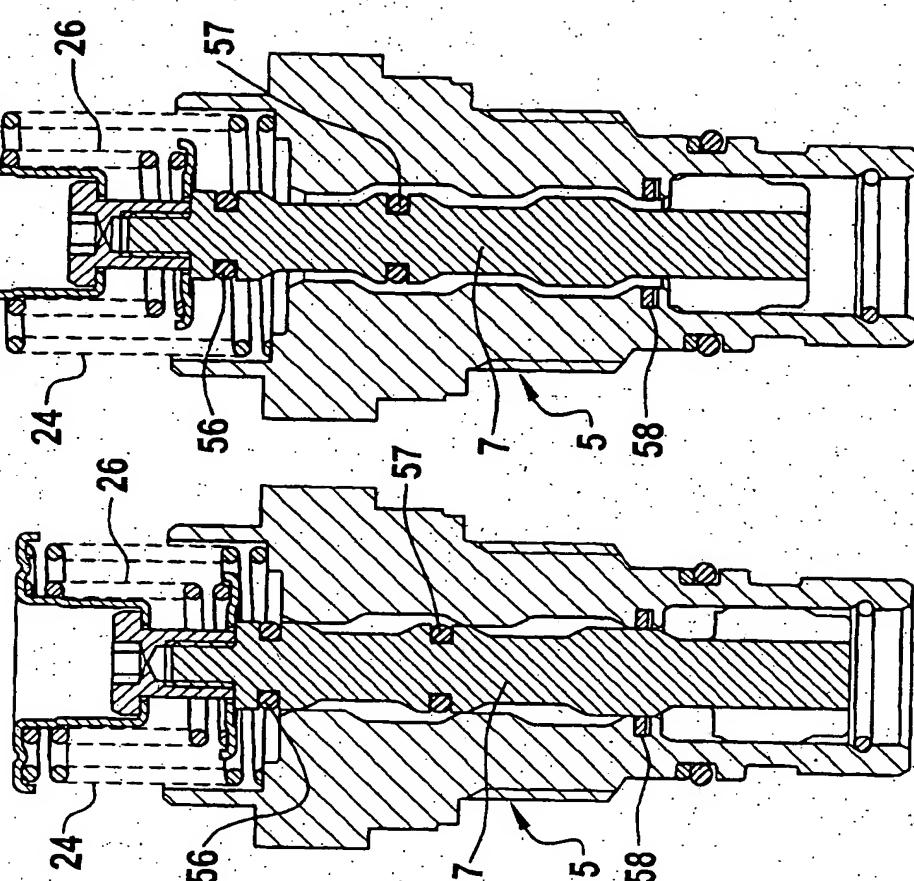


Fig. 9d

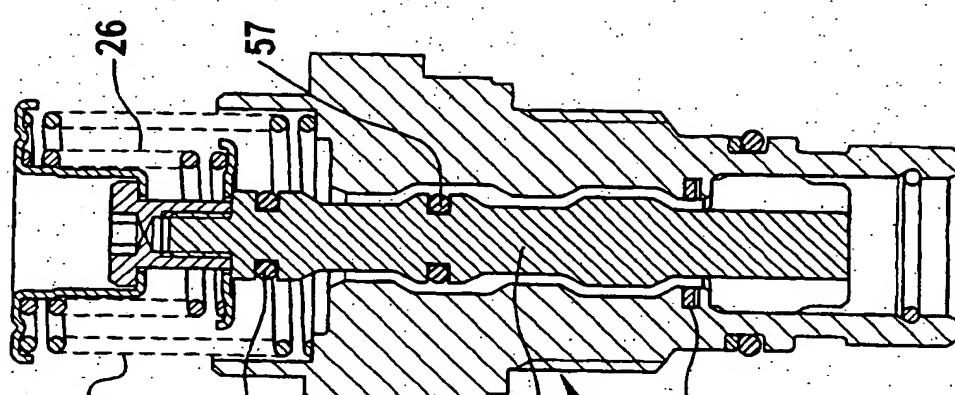


Fig. 10a

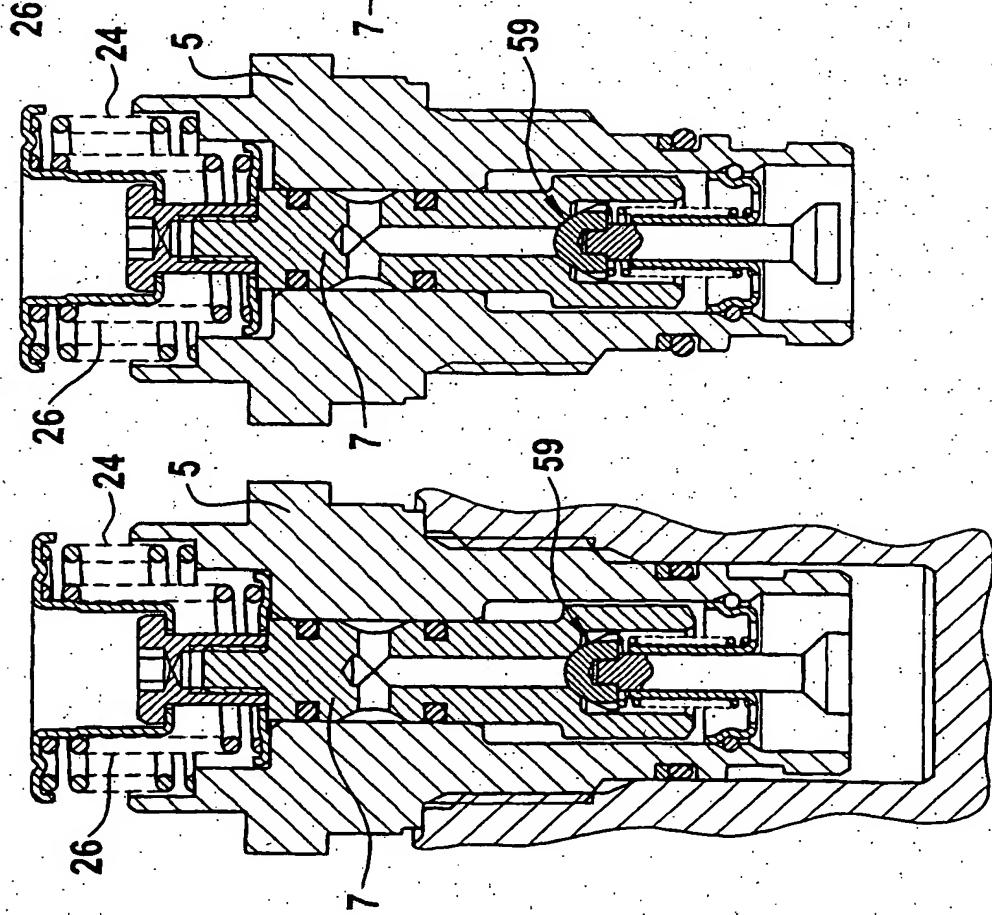


Fig. 10c

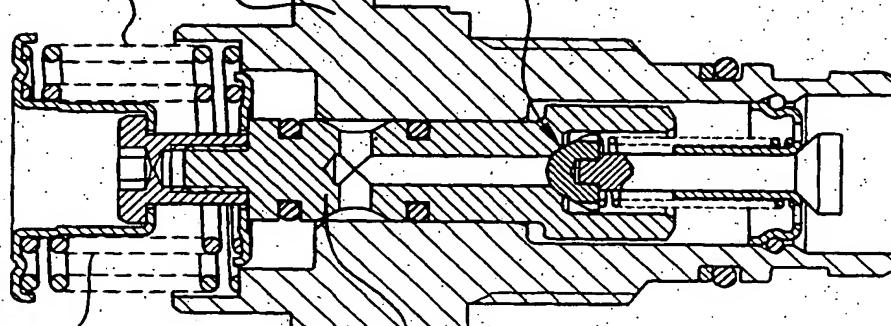
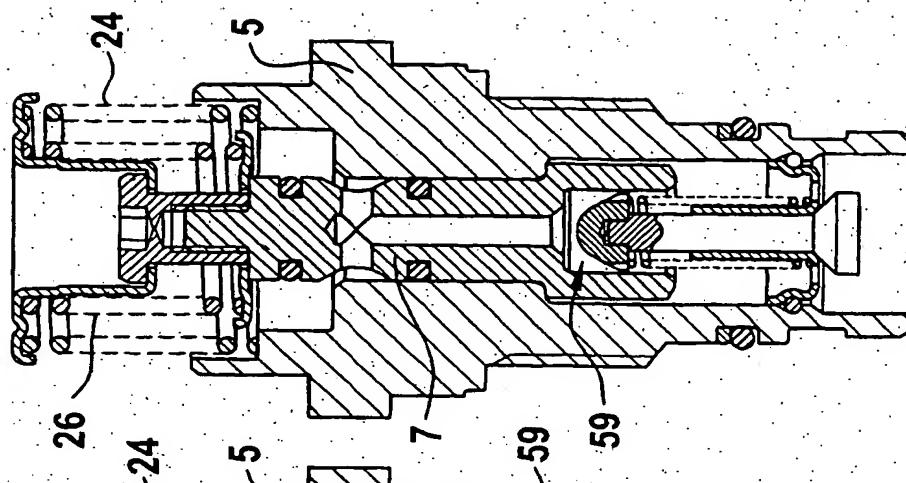


Fig. 10d



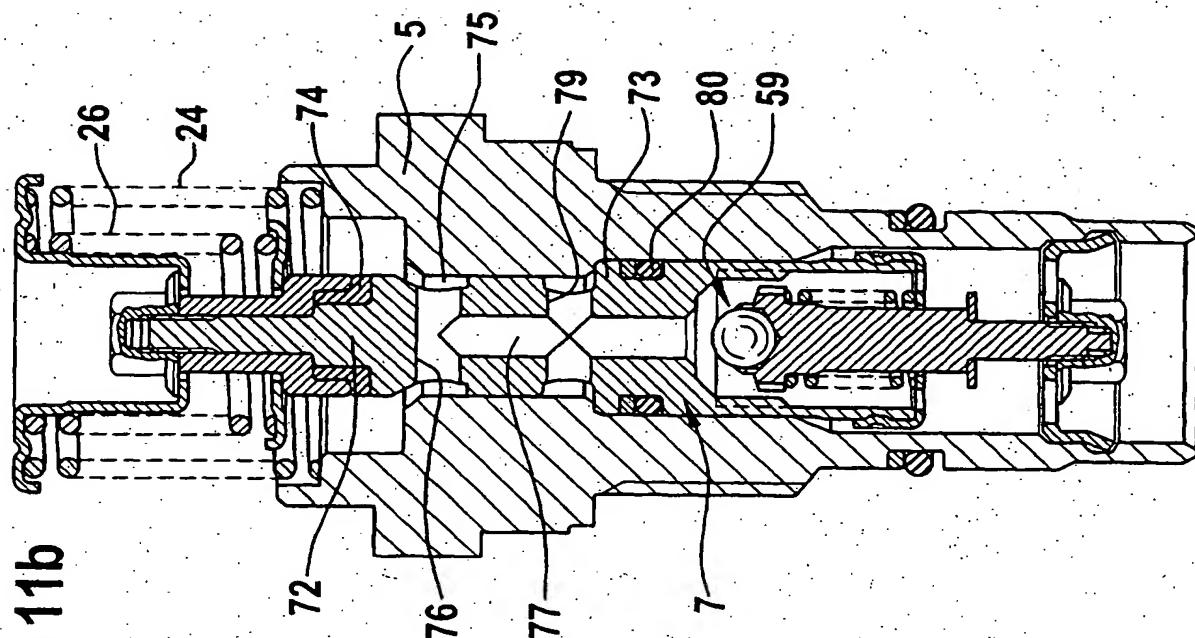


Fig. 11b

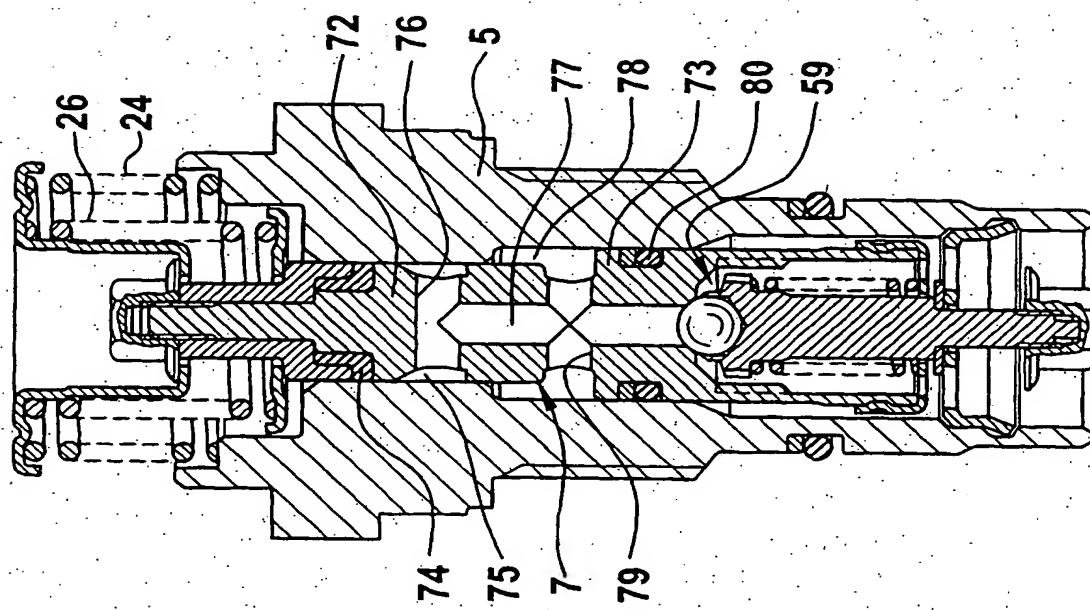


Fig. 11a

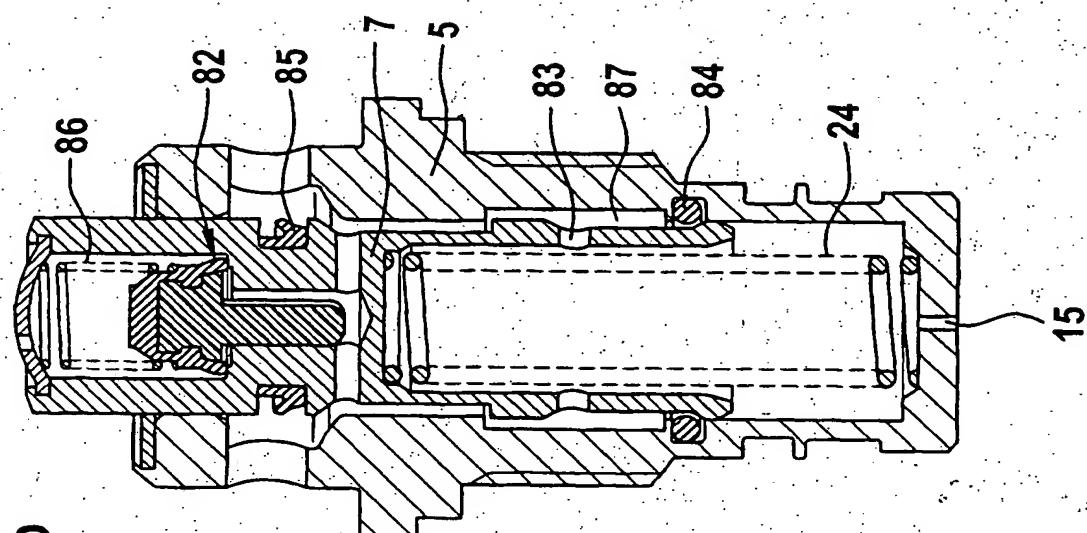


Fig. 12b

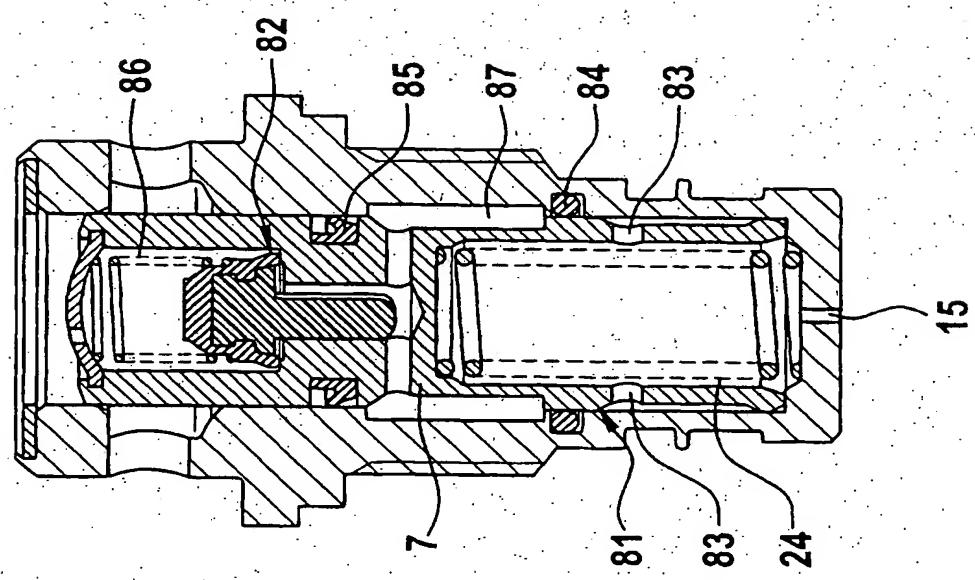


Fig. 12a

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.